



HAL
open science

De la théorie à la pratique de la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC) : éviter ou légitimer la perte de biodiversité ?

Charlotte Bigard, Baptiste Regnery, Sylvain Pioch, John Thompson

► To cite this version:

Charlotte Bigard, Baptiste Regnery, Sylvain Pioch, John Thompson. De la théorie à la pratique de la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC) : éviter ou légitimer la perte de biodiversité ?. Développement durable et territoires, 2018, Vol. 9, n°1, 10.4000/developpementdurable.12032 . hal-02448898

HAL Id: hal-02448898

<https://hal.science/hal-02448898>

Submitted on 22 Jan 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

De la théorie à la pratique de la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC) : éviter ou légitimer la perte de biodiversité ?

Article proposé le 26 juin 2017

Version révisée envoyée le 12 décembre 2017

Deuxième version révisée envoyée le 6 février 2018

Auteurs : Charlotte Bigard^{a,b,*}, Baptiste Regnery^c, Sylvain Pioch^d, John D. Thompson^a

^a UMR 5175 Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, CNRS, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier Cedex 5, France

^b Montpellier Méditerranée Métropole, 50 place Zeus, CS 39556, 34961 Montpellier Cedex 2, France

^c Observatoire régional de l'environnement Poitou-Charentes, Téléport 4 Antarès B.P. 50163 86962 Futuroscope Chasseneuil Cedex

^d UMR 5175, Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, université de Montpellier – université Paul-Valéry Montpellier, 3 Route de Mende, 34199 Montpellier Cedex 5, France

* Auteur référent : Charlotte Bigard, Tél. : +33(0)682374628

E-mail: charlottebigard@yahoo.fr (C. Bigard), baptiste.regnery@arb-na.fr (B. Regnery), sylvain.pioch@univ-montp3.fr (S. Pioch), john.thompson@cefe.cnrs.fr (J.-D. Thompson)

Note bibliographique sur les auteurs :

Charlotte Bigard est doctorante et mène des recherches pluridisciplinaires sur l'application de la séquence ERC. Elle s'intéresse notamment à l'efficacité de cet outil réglementaire à différentes échelles d'actions : du projet à la planification de l'aménagement du territoire.

Baptiste Regnery est docteur en écologie. Naturaliste et passionné par les enjeux de la transition écologique, il s'intéresse dans ses travaux aux problématiques de conservation de la biodiversité dans le contexte de l'aménagement du territoire.

Sylvain Pioch est maître de conférences, HDR en géographie et aménagement des territoires, ainsi qu'ingénieur écologue. Ses recherches portent sur l'évaluation environnementale, la gestion intégrée des zones côtières et l'écoconception des aménagements marins.

John Thompson est directeur de recherche au CNRS. Il s'intéresse principalement à l'écologie, l'évolution et la conservation de la biodiversité méditerranéenne et s'investit dans une recherche « impliquée » à l'interface entre la recherche et la gestion fonctionnelle des espaces.

Résumé :

La séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC) est devenue un instrument réglementaire important visant à concilier aménagement et préservation de l'environnement. Le succès de son application dépend notamment de l'interprétation des textes normatifs nationaux par les acteurs du territoire. Dans cet article, nous nous intéressons à l'interprétation des définitions des étapes ERC inscrites dans la doctrine nationale. L'analyse de 42 études d'impact permet de montrer qu'il existe une forte hétérogénéité d'interprétation : 60 % des mesures proposées ne correspondent pas aux définitions normatives. Ces confusions pouvant réduire l'efficacité écologique de la séquence, nous suggérons des voies d'amélioration en faveur d'une plus grande cohésion entre les définitions et les mesures proposées.

Mots clés : étude d'impact, séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC), doctrine ERC, absence de perte nette, biodiversité, interprétation des normes

Title :

From theory to implementation in the mitigation hierarchy: avoid or legitimise the loss of biodiversity?

Abstract :

The mitigation hierarchy has become a major regulatory tool to balance urban development with environmental interest. Notably, the success of its implementation is based on the interpretation of such politics by practitioners. In this manuscript, we focus on the interpretation of French normative definitions of the three steps in the mitigation hierarchy : i.e. avoidance, reduction et offsetting. The analysis of 42 Environmental Impact Assessment (EIA) highlights important heterogeneity among interpretations : 60 % of the proposed measures in EIAs do not fit with the normative definitions. These confusions could have a negative impact on the ecological efficiency of the mitigation hierarchy. Therefore, we

suggest several solutions to improve cohesion between the normative definitions et proposed measures in practice.

Keywords : environmental impact assessment (EIA), mitigation hierarchy, no net loss (NNL), biodiversity, standards' interpretation

1. Introduction

La séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC) est un instrument réglementaire de politique publique environnementale. Elle est apparue en 1972 aux États-Unis dans le *Clean Water Act* (Hough et Robertson, 2009), puis en 1976 en France dans la loi pour la protection de la nature. La séquence ERC a donc émergé dans un contexte global de réglementation environnementale accrue, sous l'influence de politiques néolibérales (Bonneuil, 2015) et dans un objectif commun de « développement durable ». Elle constitue un instrument de compromis pour concilier aménagement et environnement dans un système qui recherche un nouveau modèle de développement n'opposant plus l'économie et la nature (Faucheux *et al.*, 1995).

En parallèle, des travaux scientifiques sont menés pour analyser la contribution de la séquence en tant qu'outil de protection de la biodiversité en se focalisant sur les concepts et pratiques qui y sont liés, et notamment l'efficacité de la compensation écologique (Bull *et al.*, 2013 ; Curran *et al.*, 2014 ; Maron *et al.*, 2016), l'objectif d'absence de perte nette ou *no net loss* (NNL) (Quétier *et al.*, 2014 ; Maron *et al.*, 2016) et de gain net de biodiversité (Bull et Brownlie, 2015 ; Rainey *et al.*, 2015), le principe d'équivalence écologique (Quétier *et al.*, 2012) ou encore l'état de référence (Benayas *et al.*, 2009 ; Bullock *et al.*, 2011 ; Bull *et al.*, 2014 ; Maron *et al.*, 2015). La séquence ERC est aussi largement controversée par différents travaux, notamment en termes d'efficacité écologique et de capacité à atteindre l'objectif de *no net loss* qui lui est associé (Maron *et al.*, 2012 ; Aronson et Moreno-Mateos, 2015 ; Moreno-Mateos *et al.*, 2015 ; Phalan *et al.*, 2017) ou, plus récemment, en termes d'implications conceptuelles (Apostolopoulou et Adams, 2015 ; Bonneuil, 2015 ; Calvet *et al.*, 2015 ; Spash, 2015 ; Martin *et al.*, 2016).

Cependant le succès de l'application de la séquence ERC dépend aussi de la traduction de ces connaissances et concepts dans les politiques publiques, et de l'interprétation des textes par les acteurs du territoire. C'est l'interprétation et l'appropriation des définitions « normatives » des différentes étapes que nous étudions dans cet article en nous questionnant sur les décalages entre la norme et la pratique, ainsi que sur les causes et les conséquences potentielles des décalages sur l'efficacité écologique de la séquence ERC.

Nous revenons tout d'abord sur le principe de la séquence ERC, son histoire et les définitions qui y sont associées, puis nous étudions la façon dont sont qualifiées les mesures proposées dans les études d'impact au regard de ces définitions normatives. Nous explorons ensuite les décalages entre les mesures proposées en pratique dans les études d'impact et les définitions

normatives, puis nous essayons d'expliquer ces décalages. Enfin, nous discutons des conséquences potentielles associées à ces écarts d'interprétation et nous faisons des propositions pour améliorer la cohérence entre les définitions et la proposition des mesures.

2. Historique et définitions françaises des étapes « Éviter-Réduire-Compenser »

La séquence ERC est mentionnée pour la première fois dans la loi française en 1976, cependant ses trois étapes n'y sont pas clairement définies, seul le principe de hiérarchie des mesures y est explicite : tout projet d'aménagement doit suivre une hiérarchie d'atténuation des impacts consistant à éviter¹ les impacts, les réduire et, enfin, compenser les impacts résiduels. Les lois de programmation relatives à la mise en œuvre des Grenelles de l'environnement de 2009 et 2010 replacent l'application de la séquence ERC au cœur des préoccupations, et donnent un nouvel élan à cette réglementation en réformant notamment les études d'impact. Cette réforme sera concrétisée dans un décret d'application en décembre 2011 où, pour la première fois, un objectif est assigné à l'application de la séquence ERC, celui « de conserver globalement la qualité environnementale des milieux, et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés, compte tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état des milieux ». Grâce à la loi Biodiversité (loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages), l'objectif affiché devient l'« absence de perte nette de biodiversité » (reprenant l'objectif déjà affiché de *no net loss* dans d'autres pays du monde, comme aux États-Unis).

Figure 1 : Schéma « théorique » représentant l'impact du projet à chaque étape de la séquence ERC (IP- Impacts prédis, IR- Impacts résiduels significatifs, E- Évitement, R- Réduction, C- Compensation, NNL- No net loss)

En termes de définition des mesures E, R et C, il faut attendre la publication de la doctrine ERC pilotée par le ministère de l'Environnement en mai 2012 (MEDDE, 2012), pour avoir des définitions de chacune des étapes. Elle est issue du constat partagé en 2010 concernant la difficulté à mettre en œuvre la séquence ERC due au manque d'une vision partagée, et est le fruit de deux années de travail d'un comité de pilotage national composé d'un large panel d'acteurs (services de l'État et services déconcentrés, maîtres d'ouvrage, associations, chercheurs...). Le résultat est un texte qui fait consensus, ambitieux et partagé, car résultant de compromis entre acteurs d'horizons divers, et dont les intérêts peuvent diverger. C'est un document de référence pour l'interprétation de la loi qui a pour but de rappeler et de préciser

¹ Le terme employé dans la loi de 1976 était « supprimer ».

les principes qui doivent guider les porteurs de projets et l'administration dans l'application d'ERC, et qui reflète la vision et les attentes de l'État (Hubert et Regnery, 2016). Il n'est pas opposable, mais a une portée prescriptive/normative assumée à travers son nom « doctrine », son histoire et son mode d'élaboration, son format court et synthétique et son porteur : l'État. Par la suite, des lignes directrices sont publiées en octobre 2013 (MEDDE, 2013) pour tenter d'homogénéiser les actions opérationnelles relatives à ERC et donner des pistes méthodologiques ; celles-ci reprennent paragraphe par paragraphe la doctrine ERC et la détaillent sans entraîner de modifications de ses définitions.

En pratique, la mise en œuvre de la séquence ERC s'effectue notamment à travers les « études d'impact ». Les études d'impact sont des documents imposés aux maîtres d'ouvrage dans le cadre des procédures d'aménagement pour les projets ayant une certaine nature (ZAC, ICPE, infrastructures...) et/ou une certaine ampleur en termes de surface (ces projets sont listés dans l'annexe de l'art. R1222-2 du Code de l'environnement). L'étude d'impact consiste à évaluer l'état initial du milieu qui va être affecté, les effets du projet sur ce milieu, puis à proposer des mesures ERC pour atténuer les impacts pressentis. Cette étude est de la responsabilité de l'aménageur, qui s'entoure notamment de bureaux d'études prestataires urbanistes et naturalistes pour l'élaboration du document. Les études d'impact résultent donc d'expertises et de négociations entre les acteurs impliqués sur l'évaluation des impacts sur les milieux naturels d'un projet et sur la contrepartie à mettre en œuvre pour atténuer, voire annuler ces impacts à travers l'application de la séquence ERC.

3. Méthodologie

Nous avons mené une étude empirique de 42 études d'impact soumises à l'autorité environnementale par les responsables des projets entre 2006 et 2016 sur le territoire de la métropole de Montpellier (ou sur les communes contiguës).

Nous avons confronté les mesures ERC ainsi que les mesures d'accompagnement aux définitions de la doctrine nationale. Ces définitions sont rappelées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Définitions « normatives » des mesures ERC d'après la doctrine ERC (MEDDE 2012)

Éviter	La conception d'un projet « doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité) » (p. 1). « L'évitement est la seule solution qui permet de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Dans le processus d'élaboration du projet, il est donc indispensable que le maître d'ouvrage intègre l'environnement, et notamment les milieux naturels, dès les phases amont de choix des solutions (type de projet, localisation, choix techniques), au même titre que les enjeux économiques ou sociaux. » (p. 2)
Réduire	« La réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus

	constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible. » (p. 3)
Compenser	« Les mesures compensatoires ont pour objectif d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. [...] Elles doivent permettre de maintenir, voire, le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. » Elles doivent être « au moins équivalentes », « faisables », et « efficaces ». (p. 6)
Accompagner	Les mesures, dites « d'accompagnement » (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités...), peuvent être définies pour améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires. » (p. 7)
Suivi	« Le programme de suivi [...] doit permettre de s'assurer de la pérennité de leurs [les mesures de réduction et de compensation] effets. » (p. 8)

Afin d'analyser l'interprétation des définitions normatives des étapes de la séquence ERC par les acteurs du territoire, notre réflexion se base sur la façon dont chacune des étapes est définie dans les études d'impact, et l'adéquation de cette utilisation avec ce que préconise la doctrine nationale. Pour cela, un relevé systématique des mesures E, R, C et d'accompagnement est fait dans chacune des études d'impact. Chaque mesure est tout d'abord classée selon la façon dont elle est définie par les rédacteurs de l'étude d'impact (éviter, réduire, compenser, accompagner, suivi ou « non qualifié »), puis reclassée selon les définitions normatives données par la doctrine ERC (MEDDE, 2012). Le reclassement suit les règles suivantes :

- si la mesure supprime complètement l'impact, qu'il soit direct, indirect, temporaire ou permanent, sur la cible (l'espèce, l'habitat...), alors elle peut être considérée comme de l'évitement. Par exemple, la modification de l'emprise d'un projet pour éviter l'intégralité de ses impacts sur une station de flore à enjeux est une mesure d'évitement ;
- si la mesure supprime en partie l'impact, c'est une mesure de réduction. Par exemple, si la station de flore à enjeux n'est pas retirée du projet, mais qu'elle est intégrée au projet en étant maintenue sur le site, alors c'est une mesure de réduction : la station est maintenue, mais de multiples effets négatifs inhérents au futur projet qui se développera autour impacteront la population en question. Une autre mesure de réduction peut être l'installation de nichoirs sur le site de projet destinés à des espèces d'oiseaux impactés par ce dernier ;
- si la mesure résulte en une plus-value écologique équivalente à la perte engendrée par le projet, alors elle peut être considérée comme une mesure de compensation. Par exemple, il semblerait que la mise en œuvre d'une mesure « sur site impacté » relève plutôt d'un amoindrissement de l'impact résiduel (mesure de réduction) que d'une véritable contrepartie correspondant à de la compensation. En revanche, une mesure de compensation pourrait être la restauration écologique d'un habitat naturel sur un site

naturel distinct du site impacté, dans l'objectif que des populations d'espèces impactées s'y redéployent ;

- une mesure d'accompagnement a pour objectif d'améliorer l'efficacité ou de donner des garanties supplémentaires aux mesures compensatoires.

En complément de l'analyse des mesures inscrites dans les études d'impact, nous avons examiné le contenu des avis d'autorité environnementale (Ae) signés par le préfet, relatifs à chaque projet (sauf quatre projets dont les avis n'ont pas été retrouvés). Les avis d'Ae sont rédigés pour informer le public sur la qualité du dossier. Ils peuvent être tacites (sans observation), ou détaillés (avec une analyse détaillée de la qualité de l'étude). À travers les avis détaillés, l'Ae résume le projet, ses objectifs et ses enjeux, elle s'exprime sur la qualité de l'étude d'impact, sur la prise en compte de l'environnement et fait des recommandations. Juridiquement, si les avis sont « non conformes », les recommandations peuvent être prises en compte par le maître d'ouvrage, mais il n'y a pas d'obligation à cela. La lecture de ces avis nous permet d'apprécier si l'Ae s'exprime sur les mesures proposées, et notamment si elle note des problèmes concernant la qualification de ces mesures. Cette analyse complémentaire nous permet donc d'évaluer si des modifications à l'étude d'impact seront potentiellement apportées dans la suite de la démarche d'aménagement.

Enfin, dans cette étude, notre propos se focalise sur l'analyse de la partie « milieux naturels » des études d'impact et des avis. Ce choix est fait, car aujourd'hui, la biodiversité (à travers l'étude de la faune, la flore, des habitats naturels et des fonctionnalités écologiques) est l'élément qui questionne le plus dans l'évaluation des impacts des projets, peut-être parce que les exigences réglementaires sont de plus en plus strictes à ce sujet, mais aussi parce que ce sont des questions relatives au vivant, complexe et incertain, qui nécessitent une expertise particulière.

4. Résultats

Nous analysons tout d'abord la façon dont sont utilisées et interprétées les définitions de la doctrine par les acteurs, puis l'apport de la doctrine en termes de compréhension des étapes E, R et C par les praticiens. Enfin, sur la base d'exemples, nous étudions les ambiguïtés récurrentes entre les différents types de mesures.

4.1. Entre 2006 et 2016 : 60 % de confusion et une prédominance des mesures de réduction

Au total, 358 mesures ont été relevées, 14 % représentent des mesures d'évitement, 32 % des mesures de réduction, 8 % des mesures de compensation, 10 % des mesures

d'accompagnement et 35 % sont proposées sans qualification précise (Figure 1Aa). Après reclassification selon les définitions de la doctrine (Figure 1Ab), 90 % des mesures sont des mesures de réduction, 6 % des mesures de compensation et les mesures d'évitement, d'accompagnement, et de suivi représentent chacune environ 1 %. Nous observons donc que dans 60 % des cas, les qualifications données dans l'étude d'impact ne correspondent pas aux définitions de référence nationale. Par exemple, 50 mesures sont qualifiées de mesures d'évitement dans les études d'impact, alors que 42 d'entre elles relèvent plutôt de mesures de réduction, car elles amoindrissent les impacts, plus qu'elles ne les évitent. Il s'agit par exemple des mesures suivantes : l'adaptation du calendrier des travaux au cycle de vie des espèces à enjeux, la plantation d'essences végétales locales dans les espaces verts du projet, le maintien d'une partie fonctionnelle d'un corridor écologique (ex. : maintien d'une haie au sein de la zone aménagée pour le projet), ou encore la lutte contre les espèces envahissantes.

Figure 2 : a) mesures proposées dans les études d'impact, et b) mesures reclassées selon les définitions de la doctrine ERC – A) dans toutes les études d'impact, B) dans les 21 études pré-doctrine, C) dans les 21 études post-doctrine. Mesures : E = Éviter, R = Réduire, C = Compenser, A = Accompagner, S = Suivi, NQ = « Non qualifiées » (*i.e.*, non définies comme appartenant à un type de mesure spécifique dans l'étude d'impact).

L'analyse des avis d'autorité environnementale montre qu'environ la moitié des avis sont des avis tacites (ou avis « sans observation », les services de l'État ne se prononcent pas). Dans les avis non tacites, l'autorité environnementale ne préconise jamais de redéfinir les mesures proposées. En revanche, elle conseille quelquefois de mieux détailler les mesures ou d'ajouter une mesure de réduction (dans trois cas), ou une mesure de compensation (dans deux cas). Les cinq mesures demandées en ajout ne seront pas intégrées dans notre analyse, car d'une part il n'est pas sûr que le maître d'ouvrage les intègre (l'avis étant non conforme), d'autre part ce ne sont que cinq mesures sur un total de 358 mesures, ce qui ne biaisera pas le raisonnement si celles-ci sont finalement intégrées.

4.2. Un faible effet de la publication de la doctrine ERC sur les défauts d'interprétation

Parmi les 42 études d'impact, 21 ont été soumises à l'autorité environnementale avant la publication de la doctrine ERC (« pré-doctrine »), 21 après (« post-doctrine »). La comparaison des deux groupes d'études d'impact nous permet tout d'abord d'observer que les études post-doctrine (Figure 1C) proposent plus de deux fois plus de mesures que les études pré-doctrine (Figure 1B), avec respectivement 243 et 115 mesures proposées. De plus, le nombre de mesures « non qualifiées » (notées « NQ » sur les figures) diminue après la

doctrine. Ces résultats suggèrent un effet positif de la doctrine. Cependant, nous observons que dans les deux groupes le défaut d'interprétation des définitions des mesures reste élevé.

En effet, dans les 115 mesures proposées par les études pré-doctrine, 86 (75 %) ne sont rattachées ni à de l'évitement, ni à de la réduction, ni à de la compensation, il s'agit de mesures non qualifiées. Une fois reclassées selon les définitions nationales (Figure 1Ba), 85 mesures non qualifiées sont des mesures de réduction et une mesure représente de la compensation. Les 29 mesures qui font l'objet d'une qualification dans les études d'impact sont réparties en : 4 mesures d'évitement, 13 de réduction, 6 de compensation et 6 d'accompagnement, et ne correspondent finalement qu'à des mesures de réduction après reclassification, à une exception près (Figure 1Bb).

Concernant les 243 mesures proposées dans les études post-doctrine, nous notons qu'au total 16 % des mesures ne sont pas qualifiées et 48 % sont mal qualifiées. Parmi les mesures qualifiées : 46 sont des mesures d'évitement, 103 des mesures de réduction, 24 des mesures de compensation et 31 des mesures d'accompagnement (Figure 1Ca). Après reclassification, plus de 84 % sont en fait des mesures de réduction (Figure 1Cb).

De plus, pour chacune des études d'impact post-doctrine, nous remarquons que sur les 21 études, 15 proposent initialement des mesures d'évitement (Tableau 2). Sur ces 15, seulement 5 en font vraiment, toutes les autres commencent à appliquer la séquence directement au stade de la réduction. Or, pour ne pas dériver vers un droit à détruire, la séquence ERC est censée être appliquée dans son ensemble, c'est-à-dire en commençant par l'évitement (McKenney et Kiesecker, 2010). De plus, dans 13 cas sur 21, les mesures de réduction ne sont pas suivies de compensation, ce qui sous-entend que l'impact résiduel n'est pas significatif, or la significativité des impacts est très rarement définie dans les études d'impact (Bigard *et al.*, 2017a). Cela pose donc la question de la légitimation de la prise en compte de la biodiversité via l'application de ce triptyque. En effet, ces confusions se font au détriment de la phase essentielle d'évitement de l'impact et au détriment d'une évaluation claire des impacts résiduels significatifs à compenser.

Tableau 2 : Pour chacune des études d'impact post-doctrine : a) mesures proposées dans les études d'impact, et b) mesures reclassées selon les définitions de la doctrine ERC pour les 21 études post-doctrine. Mesures : E = Éviter, R = Réduire, C = Compenser, A = Accompagnement, S = Suivi, NQ = « Non qualifiées » (*i.e.*, non définies comme appartenant à un type de mesure spécifique dans l'étude d'impact).

Études d'impact	a) Proposition					b) Reclassification				
	E	R	C	A	NQ	E	R	C	A	S
EI 1	1	6	3	1		7	4			

EI 2		4				4			
EI 3	2	6		3		1	10		
EI 4	1	5					6		
EI 5	2	6	3	2			12	1	
EI 6		4	2				4	2	
EI 7	3	6	3			1	8	2	1
EI 8	5	4	2	2			11		1
EI 9		2		6			8		1
EI 10					16		16		
EI 11	1	2					3		
EI 12					10		10		
EI 13	1	5	5	2		1	7	4	1
EI 14	19	6	1				23	2	1
EI 15	4	6					10		
EI 16	3	5					8		
EI 17	1	9		1			10		1
EI 18	1				13		14		
EI 19		8		7			15		
EI 20	1	7	2			1	7	2	
EI 21	1	12	3	7		1	18	3	1

Pour résumer, la publication de la doctrine semble avoir poussé les rédacteurs des études d'impact à proposer plus de mesures, à les diversifier et à mieux séquencer chaque étape en assignant plus systématiquement une qualification (E, R, C ou A) à chacune des mesures. Néanmoins, elle n'a pas engendré une diminution significative des hétérogénéités d'interprétation, et ces confusions se font aux dépens de la phase d'évitement et d'une compensation écologique adaptée. Ces constats nous mènent à la question suivante : pourquoi demeure-t-il une telle hétérogénéité d'interprétation des définitions de la doctrine dans les études d'impact ?

4.3. Des définitions claires en théorie, mais ambiguës en pratique ?

L'analyse des mesures proposées dans les études d'impact, puis reclassées, nous a permis de questionner chacune des définitions données par la doctrine et d'identifier les ambiguïtés récurrentes.

4.3.1. De l'évitement à la réduction, il n'y a qu'un pas

Tout d'abord, l'évitement est présenté dans la doctrine comme pouvant résulter d'un choix d'opportunité, de choix quant à la localisation ou de choix techniques. Dans notre échantillon, sur 50 mesures d'évitement proposées au total, seulement cinq sont réellement des mesures d'évitement (*i.e.*, supprimant intégralement un impact). Quatre des cinq mesures consistent en une réduction de l'emprise du projet, la cinquième consiste à maintenir une grande zone à enjeu écologique sur le site de projet. Tous ces évitements correspondent à un choix de localisation. Lors de la reclassification des mesures, nous nous sommes souvent confrontés à

une ambiguïté entre des mesures consistant à maintenir une zone à enjeux sur le site du projet et le choix de diminuer l'emprise du projet pour ne pas affecter une zone à enjeux. Maintenir les zones naturelles à enjeux sur le site de projet, tout en prévoyant d'aménager autour, est souvent considéré comme une mesure d'évitement. Cependant, d'après la définition normative, une mesure d'évitement est censée supprimer l'impact (qu'il soit direct, indirect, temporaire ou permanent). En effet, l'aménagement d'un site réduit nettement la fonctionnalité des zones naturelles maintenues en son sein. Ce type de mesure semble donc relever davantage de l'étape de réduction que de l'étape d'évitement des impacts. À l'inverse, lorsque l'emprise du projet est redessinée et diminuée pour éviter une zone identifiée comme écologiquement sensible, l'impact est supprimé et nous avons considéré cette mesure comme relevant bien d'une mesure d'évitement. Cette distinction est cependant à nuancer. Dans certains cas, la modification de l'emprise ne peut aussi que réduire l'impact sur la zone, car elle sera de toute façon affectée plus ou moins directement et à plus ou moins long terme par la fragmentation des habitats naturels en question et/ou par les usages qui seront adoptés au niveau du projet qui reste à proximité (ruissellements chargés en hydrocarbure, augmentation de la fréquentation humaine, légitimation de nouveaux projets qui isoleront petit à petit une station du reste de la population de l'espèce en question).

Cet exemple semble mettre en évidence que, selon les modalités de mise en œuvre des mesures et les définitions retenues, de l'évitement à la réduction, il n'y a qu'un pas. C'est pourquoi il est important de décrire plus précisément les modalités techniques des mesures et les effets positifs et négatifs associés. Enfin, pour ce qui est des autres catégories d'évitement, un certain nombre de questions se posent. Est-il vraiment possible de supprimer un impact grâce à des solutions techniques alternatives ? Est-il souvent envisagé de « ne pas faire » sur la base de critères écologiques ou est-ce que l'enjeu économique-politique de l'opération est toujours prédominant ? Comment être sûr que le choix d'opportunité n'engendrera pas un transfert de l'impact ailleurs sur le territoire ou au-delà des frontières nationales/européennes (délocalisation de l'activité qui n'a pas pu s'implanter en France) ?

4.3.2. De l'impact résiduel significatif à la compensation : un lien qui n'est pas manifeste

Les mesures de compensation représentent, après reclassification, 6 % du total des mesures et correspondent majoritairement à des actions de préservation de milieux en bon état de conservation sur un site différent, contigu ou proche, avec des mesures de restauration écologique ponctuelles telles que la création de mares ou de gîtes pour la petite faune et le renforcement de méta-populations d'espèces patrimoniales.

Une grande partie des confusions concernent les mesures de compensation mises en place sur le site même du projet. En effet, il est difficile de concevoir qu'on puisse préserver ou restaurer un habitat là où l'impact a lieu, ou alors les gains des mesures compensatoires seront eux aussi amputés de l'impact résiduel du projet en fonctionnement : pollutions diffuses, fréquentation ou aménagements futurs légitimés par le projet en question. Certaines actions de restauration ou de réhabilitation écologique en fin de vie des projets sont également qualifiées dans les dossiers de mesures compensatoires. Cependant, de telles actions, intervenant seulement après que les impacts du projet ont eu lieu, ne permettent pas de prendre en compte les pertes intermédiaires qui sont pourtant une des exigences de la compensation écologique (Regnery, 2017). Ainsi, il semblerait que la mise en œuvre d'une mesure « sur site » relève plutôt d'un amoindrissement de l'impact résiduel (mesure de réduction) que d'une véritable contrepartie. Enfin, dans deux tiers des cas la réduction n'est pas accompagnée de compensation (Tableau 2). Ceci signifie que les impacts résiduels sont considérés comme non significatifs, et donc ne nécessitant pas d'être compensés. Or nous pouvons nous interroger sur la réelle « significativité » des impacts résiduels, cette notion étant très rarement définie et explicitée dans les études d'impact.

4.3.3. Accompagner quoi et pour quoi ?

Dans notre étude, nous constatons qu'un grand flou règne sur les mesures d'accompagnement, qui dans 86 % des cas où elles sont proposées, correspondent plutôt à des mesures de réduction. Ceci est d'autant plus surprenant que selon la doctrine, les mesures d'accompagnement sont censées améliorer l'efficacité des mesures de compensation. Leur définition peut cependant être discutée, car elle reste assez large et n'est pas précisée par la loi biodiversité. De plus, en pratique, on note que certains bureaux d'études naturalistes les définissent comme des mesures plus expérimentales que les mesures classiques, dont les résultats sont incertains et donc dont le succès écologique n'est pas assuré. Ainsi, les mesures d'accompagnement nous paraissent être une catégorie « fourre-tout » dont il est complexe, aujourd'hui, de donner une définition unique et claire. De surcroît, ces mesures ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire, mais sont pourtant très utilisées en pratique.

Finalement, nos résultats mettent en évidence qu'en pratique l'application de la séquence ERC diffère du schéma théorique (Figure 1) et laisse présager une perte nette de biodiversité (Figure 3).

Figure 3 : Schéma « observé » après reclassification des mesures ERC (IP- Impacts prédis, IR- Impacts résiduels significatifs, E- Évitement, R- Réduction, C- Compensation, NL- *Net loss*)

5. Discussion

Au regard des définitions « officielles » actuelles, on constate une forte hétérogénéité d'interprétation des mesures d'évitement, de réduction et de compensation dans les études d'impact. Cependant, au vu du nombre et des différents types de confusions, ces dernières ne peuvent s'expliquer que par des ambiguïtés dans les définitions. En effet, les résultats suggèrent que les acteurs tendent à adopter une utilisation stratégique des définitions normatives en surqualifiant souvent le type de mesure mis en place. Cette pratique, intégrée dans la routine des acteurs qui appliquent la séquence ERC, semble expliquer les confusions sémantiques observées.

En effet, des considérations pratiques peuvent aussi entrer en jeu dans l'équation complexe de mise en œuvre de la séquence ERC. Par exemple, il est plus aisé pour l'aménageur de s'engager sur des mesures de réduction que d'évitement et de compensation. Les mesures de réduction sont majoritairement peu coûteuses et moins contraignantes que les mesures d'évitement qui peuvent nécessiter fréquemment une modification de l'emprise du projet, engendrant une diminution de sa surface cessible (surface utile des bureaux) dans le cas d'une zone d'activité économique par exemple, et donc un amenuisement du revenu résultant de la vente des lots par le maître d'ouvrage à l'issue de l'opération. La réduction diffère aussi de la compensation, car cette dernière est soumise à une obligation de moyens (et une obligation de résultat depuis la loi biodiversité) et elle requiert un engagement de l'aménageur sur le long terme (plusieurs décennies) qu'il lui est difficile d'appréhender. De plus, éviter et compenser nécessitent dans la plupart des cas de trouver et d'étudier d'autres sites sur le territoire, ce qui complexifie le processus d'aménagement, interfère avec différents intérêts économiques et politiques et nécessite plus d'argent et de temps. Le choix de mettre en place des mesures d'évitement ou de compensation n'est donc pas anodin pour l'aménageur, et les ambiguïtés dans les définitions peuvent laisser une certaine marge de manœuvre dans l'interprétation pour contourner des problèmes opérationnels pratiques et/ou économiques.

Le problème principal de cette confusion dans la hiérarchie des mesures est que cela impacte l'efficacité écologique de la séquence ERC, notamment par l'absence récurrente de véritables mesures d'évitement ou de compensation, mais aussi parce que la réussite des mesures prévues n'est pas systématiquement assurée. Ceci nous amène à faire plusieurs propositions,

visant à la fois des clarifications conceptuelles, ainsi que la mise en place de mesures opérationnelles et de suivi, afin d'améliorer l'efficacité écologique de la séquence ERC.

6. Propositions : les clarifications conceptuelles nécessaires et les mesures opérationnelles et de suivi à mettre en œuvre

Du préprojet à la mise en œuvre des mesures, en passant par l'élaboration de l'étude d'impact et l'instruction des dossiers, la séquence ERC implique de nombreux acteurs différents. Les confusions à propos de l'élaboration de mesures pour les différentes phases de la séquence ERC traduisent et engendrent donc potentiellement des problèmes de compréhension entre les acteurs qui ne peuvent que compliquer la prise en charge de la biodiversité par la séquence ERC, et donc empêcher d'atteindre l'objectif d'« absence de perte nette » inscrite depuis le 8 août 2016 dans la loi Biodiversité. Les imprécisions normatives pour l'identification des différentes étapes de la séquence ERC pourraient aussi laisser d'autant plus de place à des rapports de forces déséquilibrés et à des jeux de pouvoir entre les acteurs de la séquence (Williams et Dupuy, 2017). Ceci peut ensuite être déterminant sur le contenu et l'efficacité de l'étude d'impact (Cashmore et Axelsson, 2013 ; Cashmore et Richardson, 2013 ; Runhaar *et al.*, 2013).

En outre, il est nécessaire d'améliorer certains points des définitions de la doctrine afin de les clarifier, mais aussi certaines pratiques.

En termes de définition, nous avons pu constater que l'application de mesures de restauration ou de réhabilitation écologique en fin de vie d'un projet était parfois considérée comme une mesure compensatoire. Ce phénomène, qui rejoint d'autres observations dans le cadre des dérogations aux interdictions de destruction d'espèces protégées (Regnery *et al.*, 2013a), risque de se prolonger dans les années à venir. En effet, les définitions de la doctrine nationale ou des lignes directrices ERC sur les mesures de réduction et de compensation ne permettent pas une distinction claire sur ce point, comme le propose pourtant le Business et Biodiversity Offsets Programme (BBOP) à l'échelle internationale. Par ailleurs, la loi biodiversité énonce que les mesures de compensation doivent être « mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » (art. L. 163-1). Or, les mesures de compensation mises en œuvre sur le site endommagé ne contribuent-elles pas plutôt à réduire les impacts résiduels significatifs ? Afin de favoriser une meilleure distinction entre les mesures de réduction et de compensation, nous suggérons une harmonisation avec les standards internationaux décrits

par le BBOP. Les mesures de réduction pourraient ainsi englober : 1) une « minimisation » de l'impact qui correspond aux mesures de réduction actuelles, 2) la « réhabilitation » d'un impact sur le site de projet qui équivaut aux mesures actuellement souvent classées dans la compensation (Figure 4). Ceci aurait pour avantage un traitement des mesures de réduction à la fois distinct et non occultant vis-à-vis des mesures compensatoires. Cela permettrait également une prise en compte explicite des pertes intermédiaires à travers la mise en place de mesures compensatoires en amont du projet et en dehors du site d'impact (Regnery, 2017).

La compensation et l'évitement doivent aussi être plus clairement caractérisés : l'évitement, comme une mesure qui supprime intégralement un impact donné, la compensation comme une mesure permettant de créer une plus-value écologique nette équivalente aux impacts résiduels significatifs (explicitement identifiés et définis) sur un site qui n'est pas déjà soumis à l'impact du projet.

Figure 4 : Schéma « réajusté » en vue de tendre vers l'objectif de *no net loss* (IP- Impacts prédis, IR- Impacts résiduels significatifs, E- Évitement, R- Réduction ou minimisation, R post- Réhabilitation ou compensation sur site, C- Compensation, NNL- *No net loss*).

Dans cette même optique, nous pouvons proposer quelques pistes de réflexion en termes de mesures et d'actions opérationnelles à mettre en œuvre pour dépasser les limites identifiées.

Tout d'abord, l'évitement géographique et l'analyse de solutions alternatives sont actuellement complexes à appréhender, car la conception du projet est déjà à un stade avancé au moment de l'étude d'impact. De plus, les mesures compensatoires doivent être pensées en amont et à une échelle plus large que le site d'implantation d'un projet pour être en cohérence avec les logiques de certains processus, dynamiques et interactions écologiques, comme les connectivités écologiques. Ainsi, pour guider les maîtres d'ouvrage et pour aller vers une plus grande efficacité de la séquence ERC, la compensation et l'évitement peuvent et méritent d'être traités de façon anticipée et à une échelle territoriale (McKenney et Kiesecker, 2010 ; Regnery *et al.*, 2013b ; Kareksela *et al.*, 2013 ; Kujala *et al.*, 2015 ; Bigard *et al.*, 2017b) ; il ne faut plus attendre d'avoir mené à terme le processus de conception du projet pour amorcer l'application de la séquence ERC. Bien que complémentaire à l'approche de la séquence ERC à l'échelle de chacun des projets, cette anticipation des questions sur l'évitement et la compensation à une échelle plus large permet de dépasser certaines limites associées aux confusions sémantiques à l'échelle des projets, de faciliter la conception de réelles mesures

d'évitement et de compensation, et donc de faciliter la mise en œuvre d'une séquence ERC où l'évitement devient une priorité, et la compensation une réelle contrepartie écologique aux impacts résiduels.

De plus, qu'elles soient présentées comme de la réduction ou comme d'autres types de mesures dans l'étude d'impact, les mesures de réduction constituent la plupart des mesures proposées. Elles doivent donc être consolidées en termes de réussite environnementale par un suivi-évaluation systématique. En effet, contrairement aux mesures de compensation, les mesures de réduction des impacts sont rarement, voire jamais, accompagnées de mesures de suivi dans le temps (Bigard *et al.*, 2017a). Il n'est donc pas possible d'évaluer si elles sont bien mises en place, et le cas échéant, leur efficacité grâce au suivi d'indicateurs écologiques. Si l'efficacité écologique des mesures de réduction ne s'avérait pas à la hauteur de la réduction évaluée dans l'étude d'impact, alors la majorité des mesures proposées se résume à des intentions sans efficacité écologique contrôlée ou opposable.

Enfin, les mesures d'accompagnement nécessitent un cadrage conceptuel et pratique fort. Une étude de la jurisprudence pourrait procurer des exemples éclairants et actualisés pour identifier l'objectif de telles mesures et pour uniformiser les pratiques.

Par ailleurs, les services instructeurs, par leur rôle de régulateur, pourraient être appelés à plus de vigilance sur l'adéquation entre les définitions de la doctrine nationale et les termes employés dans chacune des études d'impact instruites.

La création d'un espace de dialogue entre les différents acteurs de la séquence ERC semble être un moyen auxiliaire et indispensable pour une amélioration des pratiques. C'est, par exemple, ce qu'a entrepris l'ex-Région Languedoc-Roussillon en mettant en place dès 2013 des groupes de travail thématiques et multi-acteurs réguliers sur la séquence ERC et son application. En effet, créer un espace favorisant les rencontres entre acteurs permet à chacun de mieux comprendre les autres points de vue, et facilite le partage des connaissances.

7. Conclusion

Notre étude illustre qu'un écart persiste entre les définitions normatives des mesures ERC issues d'un consensus matérialisé par la doctrine ERC en 2012, et leur interprétation par les acteurs du territoire dans les études d'impact. Bien que l'interprétation locale des normes nationales soit un processus courant (Lascoumes, 1990), l'écart observé ici semble avoir une incidence négative sur l'efficacité écologique de l'instrument ERC : absence récurrente de la phase d'évitement, réduction exacerbée mais non évaluée en termes écologiques,

compensations très ponctuelles et apportant rarement une réelle contrepartie écologique à l'impact du projet. Cette incidence négative s'ajoute au fait qu'aujourd'hui, en pratique, une application partielle de la séquence ERC ne peut remettre en cause les projets (nous avons vu, par exemple, que sur les 21 projets post-doctrine, seulement 5 sont explicites sur la phase de recherche des possibilités d'évitement). D'où notre question initiale, la séquence ERC est-elle un outil qui permet réellement d'éviter la perte de biodiversité ou seulement de légitimer celle-ci ? Autrement dit, est-ce un outil qui limite les pertes écologiques ou un outil qui permet de dépasser les limites que l'on devrait se fixer ?

Les réponses à ces questions demeurent aujourd'hui ouvertes. En effet, la loi biodiversité apporte quelques améliorations notamment pour renforcer la phase d'évitement, pour suivre et évaluer les mesures mises en œuvre ainsi que pour anticiper la compensation, mais elle se concentre particulièrement sur la phase de compensation et n'apporte aucun élément réglementaire pour mieux cadrer l'interprétation faite des mesures ERC. En outre, la publication du guide d'aide à la définition des mesures ERC par le commissariat général au développement durable en janvier 2018 (CGDD, 2018) va dans le sens d'un cadrage plus précis des définitions des mesures. Les propositions que nous formulons ici permettraient de renforcer l'efficacité écologique de la séquence ERC en lui donnant plus de garanties au-delà des promesses dont elle est porteuse.

Bibliographie

- Apostolopoulou E., Adams W-M., 2015, « Biodiversity offsetting and conservation: reframing nature to save it », *Oryx*, p. 1-9.
- Aronson J., Moreno-Mateos D., 2015, « État des lieux sur les actions de restauration écologique » in Levrel H. (dir.), *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement*, Versailles, Quæ, coll. « Synthèses », p. 162-170.
- Benayas JMR, Newton AC, Diaz A, Bullock JM, 2009, « Enhancement of Biodiversity and Ecosystem Services by Ecological Restoration: A Meta-Analysis », *Science*, vol. 325, p. 1121-1124.
- Bigard C., Pioch S., Thompson J-D., 2017a, « The inclusion of biodiversity in environmental impact assessment: Policy-related progress limited by gaps and semantic confusion », *Journal of Environmental Management*, vol. 200, p. 35-45.
- Bigard C., Regnery B., Blasco F., Thompson J.D., 2017b, « La prise en compte de la biodiversité dans les études d'impact : évolutions prometteuses mais lacunaires », *Sciences Eaux & Territoires, La Revue d'Irstea*, hors-série 39, 8 p.

- Bonneuil C., 2015, « Tell me where you come from, I will tell you who you are: A genealogy of biodiversity offsetting mechanisms in historical context », *Biological Conservation*, vol. 192, p. 485-491.
- Bull J-W., Brownlie S., 2015, « The transition from No Net Loss to a Net Gain of biodiversity is far from trivial », *Oryx, FirstView*, p. 1-7.
- Bull J-W., Gordon A., Law E-A., Suttle K-B., Milner-Gulland E., 2014, « Importance of baseline specification in evaluating conservation interventions and achieving no net loss of biodiversity », *Conservation Biology*, vol. 28, n° 3, p. 799-809.
- Bull J- W., Suttle K-B., Gordon A., Singh N-J., Milner-Gulland E-J., 2013, « Biodiversity offsets in theory and practice », *Oryx*, vol. 47, n° 3, p. 369-380.
- Bullock J-M., Aronson J., Newton A-C., Pywell R-F., Rey-Benayas J-M., 2011, « Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities », *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 26, n° 10, p. 541-549.
- Calvet C., Ollivier G., Napoléone C., 2015, « Tracking the origins and development of biodiversity offsetting in academic research and its implications for conservation: A review », *Biological Conservation*, vol. 192, p. 492-503.
- Cashmore M., Axelsson A., 2013, « The mediation of environmental assessment's influence: What role for power? », *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 39, p. 5-12.
- Cashmore M., Richardson T., 2013, « Power and environmental assessment: Introduction to the special issue », *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 39, p. 1-4.
- CGDD (Commissariat général au développement durable), 2018, *Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC*, Théma Balises, Paris, ministère de la Transition écologique et solidaire, 122 p.
- Curran M., Hellweg S., Beck J., 2014, « Is there any empirical support for biodiversity offset policy? », *Ecological Applications*, vol. 24, n° 4, p. 617-632.
- Faucheux S., Noël J.-F., 1995, *Économie des ressources naturelles et de l'environnement*, Paris, A. Colin.
- Hough P., Robertson M., 2009, « Mitigation under Section 404 of the Clean Water Act: where it comes from, what it means », *Wetlands Ecology and Management*, vol. 17, n° 1, p. 15-33.
- Hubert S., Regnery B., 2016, « La démarche “éviter, réduire, compenser” : où en est-on ? Où allons-nous ? », *La Revue foncière*, n° 14, p. 7-11.
- Kareksela S., Moilanen A., Tuominen S., Kotiaho J-S., 2013, « Use of Inverse Spatial Conservation Prioritization to Avoid Biological Diversity Loss Outside Protected Areas », *Conservation Biology*, vol. 27, n° 6, p. 1294-1303.
- Kujala H., Whitehead A-L., Morris W-K., Wintle B-A., 2015, « Towards strategic offsetting of biodiversity loss using spatial prioritization concepts and tools: a case study on mining impacts in Australia », *Biological Conservation*, vol. 192, p. 513-521.

- Lascoumes P., 1990, « Normes juridiques et mise en œuvre des politiques publiques », *L'Année sociologique (1940-1948)*, vol. 40, p. 43-71.
- Maron M., Bull J-W., Evans M-C., Gordon A., 2015, « Locking in loss: Baselines of decline in Australian biodiversity offset policies », *Biological Conservation*, vol. 192, p. 504-512.
- Maron M., Hobbs R-J., Moilanen A., Matthews J-W., Christie K., Gardner T-A., Keith D-A., Lindenmayer D-A., McAlpine, C-A., 2012, « Faustian bargains? Restoration realities in the context of biodiversity offset policies », *Biological Conservation*, vol. 155, p. 141-148.
- Maron M., Ives C-D., Kujala H., Bull J-W., Maseyk F-J., Bekessy S., Gordon A., Watson J-E., Lentini P-E., Gibbons P., 2016, « Taming a Wicked Problem: Resolving Controversies in Biodiversity Offsetting », *BioScience*, vol. 66, p. 489-498.
- Martin J.-L., Maris V., Simberloff D-S., 2016, « The need to respect nature and its limits challenges society and conservation science », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 113, n° 22, p. 6105-6112.
- McKenney B-A., Kiesecker J-M., 2010, « Policy development for biodiversity offsets: a review of offset frameworks », *Environmental Management*, vol. 45, n° 1, p. 165-176.
- MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement), 2012, *Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel*, Paris, 9 p.
- MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement), 2013, *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*, Paris, RéférenceS, 232 p.
- Moreno-Mateos D., Maris V., Béchet A., Curran M., 2015, « The true loss caused by biodiversity offsets », *Biological Conservation*, vol. 192, p. 552-559.
- Phalan B., Hayes G., Brooks S., Marsh D., Howard P., Costelloe B., Vira B., Kowalska A., Whitaker S., 2017, « Avoiding impacts on biodiversity through strengthening the first stage of the mitigation hierarchy », *Oryx*, p. 1-9.
- Quétier F., Quenouille B., Schwoertzig E., Gaucherand S., Lavorel S., Thiévent P., 2012, « Les enjeux de l'équivalence écologique pour la conception et le dimensionnement de mesures compensatoires d'impacts sur la biodiversité et les milieux naturels », *Sciences Eaux & Territoires*, hors-série n° 7, 7 p.
- Quétier F., Regnery B., Levrel H., 2014, « No net loss of biodiversity or paper offsets? A critical review of the French no net loss policy », *Environmental Science & Policy*, vol. 38, p. 120-131.
- Rainey H-J., Pollard E-H., Dutson G., Ekstrom J-M., Livingstone S., Temple H-J., Pilgrim J.-F., 2015, « A review of corporate goals of No Net Loss and Net Positive Impact on biodiversity », *Oryx*, vol. 49, n° 2, p. 232-238.

- Regnery B., 2017, *La compensation écologique. Concepts et limites pour conserver la biodiversité*, Paris, Muséum national d'Histoire naturelle.
- Regnery B., Couvet D., Kerbiriou C., 2013a, « Offsets and Conservation of the Species of the EU Habitats and Birds Directives », *Conservation Biology*, vol. 27, n° 6, p. 1335-1343.
- Regnery B., Quétier F., Cozannet N., Gaucherand S., Laroche A., Burylo M., Couvet D., Kerbiriou C., 2013b, « Mesures compensatoires pour la biodiversité : comment améliorer les dossiers environnementaux et la gouvernance ? », *Sciences Eaux & Territoires*, hors-série n° 12, p. 1-8.
- Runhaar H., van Laerhoven F., Driessen P., Arts J., 2013, « Environmental assessment in the Netherlands: effectively governing environmental protection? A discourse analysis », *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 39, p. 13-25.
- Spash C-L., 2015, « Bulldozing biodiversity: the economics of offsets and trading-in Nature », *Biological Conservation*, vol. 192, p. 541-551.
- Williams A., Dupuy K., 2017, « Deciding over nature: Corruption and environmental impact assessments », *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 65, p. 118-124.